

令和 5 年 5 月 30 日現在

機関番号：11101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2022

課題番号：15K20725

研究課題名（和文）妊婦の心拍変動と自律神経活動の実態からみたマタニティビクスの効果と安全性の検証

研究課題名（英文）Verification of the efficacy and safety of aerobic exercise during pregnancy from the actual state of heart rate variability and autonomic nerve activity in pregnant women

研究代表者

高間木 静香 (Takamagi, Shizuka)

弘前大学・保健学研究科・助教

研究者番号：10552680

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、マタニティビクス実施中の妊婦の心拍変動および自律神経活動、気分や感情を示す指標等について分析した。運動中の心拍数は運動強度に合わせて増加したが、極端な上昇はみられなかった。心拍数が最も上昇する運動中期にかけて、副交感神経活動は低下し、運動後半では増加、交感神経活動は副交感神経活動とは拮抗的な変化が確認された。ストレス状態を示す唾液アミラーゼ値は運動後に低下した。本研究の範囲ではマタニティビクスは妊婦にとって安全であり、運動後のストレスを低下させ、心地よさや快感を高め、リラックス効果をもたらすことが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究ではマタニティビクスの効果や安全性について検討した。妊娠中の運動は心身の健康維持・増進に役立つとされ、様々な場で行われるようになってきたが、その効果を科学的に検証した研究は多くはないのが現状である。本研究は新型コロナウイルス感染症の流行による影響を受け、当初計画していた例数の分析はできなかったものの、妊娠中の運動が妊婦の心身に与える影響/効果について示唆を得ることができたという点においては学術的意義があると考えられる。また、運動に伴うネガティブな影響について確認されなかったことは、妊婦が安心して実施できるための一助となり社会的意義があると考えられる。

研究成果の概要（英文）：In this study, heart rate variability and autonomic nervous system activity, and several indicators of mood or stress status in pregnant women during aerobic exercise were analyzed. Heart rate during exercise increased with exercise intensity, but no extreme increase was observed. Parasympathetic nerve activity decreased during the middle period of exercise when the heart rate was the highest, and then increased toward the end of exercise. Salivary amylase levels, which indicate stress, decreased after exercise. The results of this study suggest that aerobic exercise during pregnancy is safe for pregnant women, reduces post-exercise stress, and promotes the feeling of comfort and well-being, and relaxation effect.

研究分野：看護学

キーワード：マタニティビクス 妊婦 運動 心拍変動 唾液アミラーゼ MCL-3 唾液アミラーゼ POMS2短縮版

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

妊婦が主体的に身体づくりや心づくりを行うことへの意識の高まりと共に、妊娠中の運動に対する関心も高まっており、マタニティヨーガやマタニティピクスといった運動が行われている。一方で、妊娠中の運動の影響や効果を検証した研究は十分とは言えないのが現状である。根拠に基づいた実践のために研究を積み重ねることが必要であり、そのことにより妊婦が安全に、安心して実践できる一助となると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、マタニティピクス実施時の自律神経系への影響/効果について、明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1)対象

A市内のマタニティピクス実施施設にて、マタニティピクスを受講している妊婦を対象とした。クラス開始前に協力を依頼し、研究協力に対し同意の得られた妊婦を対象とした。

(2)評価指標

①身体ストレス指標

マタニティピクス実施前後に、唾液アミラーゼモニター（ニプロ）を用いてアミラーゼ値の測定を行った。唾液アミラーゼは、交感神経系の直接神経作用と、ノルエピネフリン作用の両作用で分泌され、測定値が高いほどストレス状態にあると評価する。唾液の採取のみで、非侵襲的かつ簡便にサンプルを採取でき、即時に測定できる利点がある。

②自律神経機能評価

携帯型加速度測定器（Activetraser AC-301A/GMS社）を使用して心拍変動を記録し、心拍ゆらぎリアルタイム解析システム（MemCalc/Tarawa）を用いて解析することにより自律神経活動を分析した。自律神経活動では、0.15-0.40Hzの高周波成分（HF）と0.04-0.15Hzの低周波成分（LF）を算出できる。なお、HFは副交感神経の活動を表し、LFとHFの比（LF/HF）は交感神経の活動を表す。HR、HF、LF/HFを測定指標とした。

③POMS2短縮版

35問の質問項目について、「まったくなかった」から「非常に多くあった」の5段階で回答する。採点は、迅速かつ容易に行え、【怒り～敵意】（AH）、【混乱～当惑】（CB）、【抑うつ～落込み】（DD）、【疲労～無気力】（FI）、【緊張～不安】（TA）、【活気～活力】（VA）、【友好】（F）の7尺度と、ネガティブな気分状態を総合的に表す「TMD（総合的な気分状態）得点」から、所定の時間枠における気分状態を評価する。

④Mood Check List-3（MCL-3）

運動前後の感情の変化を測定するために用いられる尺度である。23項目の形容詞対の質問に7件法で回答する。回答内容は、快感情因子・リラックス感因子・満足感因子の3因子について得点化し表される。得点が高いほど、ポジティブな感情を示す。

(3)実験手順

実施に先立ち、研究についての説明を行い同意の得られた妊婦に対し事前アンケートを実施した。アンケートの内容は、対象の属性、マタニティピクスの受講動機、マタニティピクスを実施して感じている母体および胎児への効果、などについてである。

各測定は図1に示した実験プロトコルに沿って行った。マタニティピクス実施前（pre）に唾液アミラーゼの採取、POMS2短縮版およびMCL-3に回答してもらった。アクティブトレーサーを装着し10分間の安静後、インストラクターの指導のもと運動を開始した。

心拍数および交感神経/副交感神経活動については終始記録されているが、分析の際には、マタニティピクス実施前（pre）、ウォーミングアップの段階である運動序盤（exe1）、最も運動強度が高くなる運動中盤（exe2）、クーリングダウンの段階である運動終盤（exe3）、運動実施後の安静時（post）について比較した。唾液アミラーゼの測定、POMS2短縮版およびMCL-3への回答は、アクティブトレーサーを外して終了とした。

| | rest | aerobic exercise | | | rest |
|--------------------|-------|------------------|------|------|-------|
| approximate time | 10min | 50min | | | 10min |
| measurement point | pre | exe1 | exe2 | exe3 | post |
| measurement items* | | | | | |
| HR | ● | ● | ● | ● | ● |
| HF | ● | ● | ● | ● | ● |
| LF/HF | ● | ● | ● | ● | ● |
| Amylase | ● | | | | ● |

図1 実験プロトコル

(4) 倫理的配慮

本研究にあたり、弘前大学大学院保健学研究科倫理委員会の承認を受けて実施した（承認番号 2019-017）。対象者には、研究の目的や趣旨、方法、研究参加および途中撤回の自由、情報の保護等について記載した説明用紙を用いて説明し、署名による同意を得た。

4. 研究成果

1) 研究対象者

本研究の対象者は、マタニティビクス実施施設にて、主治医の許可を得た上でマタニティビクスのクラスを受講した妊婦 6 名である。調査時の妊娠週数は妊娠 18 週～39 週で平均 32.8±7.7 週、年齢は 27～34 歳で平均年齢は 31.7±2.5 歳であった。

2) 各指標の結果

(1) 唾液アミラーゼ値

マタニティビクス前後での唾液アミラーゼ濃度の平均値は、(pre) 78.8kIU/L、(post) 61.0kIU/L と変化し、運動後に低下した。マタニティビクスの実施に伴いストレスが軽減されたことによると考えられる。

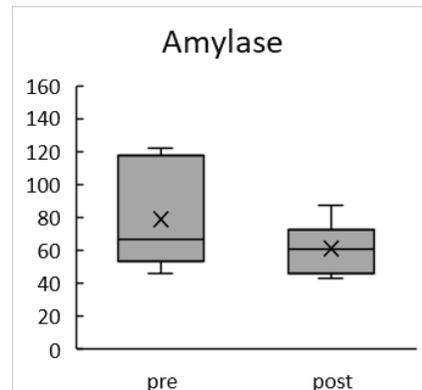


図2 唾液アミラーゼの変化

(2) 心拍数および自律神経機能

① 心拍数

平均心拍数は、(pre) 89.1bpm、(exe1) 111.3bpm、(exe2) 145.2bpm、(exe3) 113.1、(post) 95.2bpm と変化した（図3）。運動強度が強くなる中盤にかけて心拍数は上昇したが、160bpm を超えることはなかった。

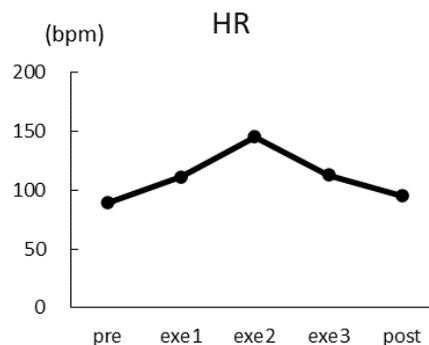


図3 心拍数の変化

②交感神経/副交感神経系

交感神経の活動を示す LF/HF は、(pre) 3.8、(exe1) 5.6、(exe2) 17.0、(exe3) 5.7、(post) 2.5 と変化した。また、副交感神経系の活動を示す HF は、(pre) 57.9msec²Hz、(exe1) 10.5 msec²Hz、(exe2) 7.0 msec²Hz、(exe3) 42.0 msec²Hz、(post) 31.1msec²Hz と変化した (図 4)。両者は拮抗する変化を示し、運動強度が最も高くなる exe2 にかけて交感神経が優位に働き、そのほかの時点ではそれほど高くなかった。副交感神経活動については、運動開始後に低下するが、運動強度が弱まってくる運動終盤になると、再度活動が優位になってくる変化がみられた。

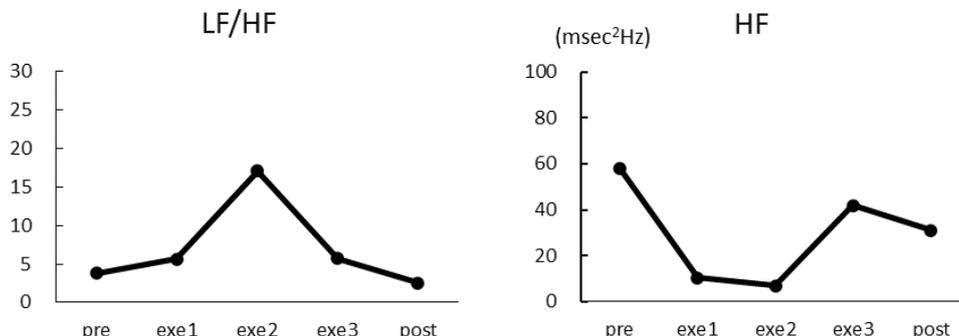


図 4 HF および LF/HF の変化

③POMS2 短縮版

マタニティビクス実施前後での POMS2 短縮版の回答により得られた 7 尺度の平均得点について図 5 に示した。「怒り-敵意 (AH)」は (pre) 1.2、(post) 0.4、「混乱-当惑 (CB)」は (pre) 3.4、(post) 1.2、「抑うつ-落込み (DD)」は (pre) 1.8、(post) 0.6、「疲労-無気力 (FI)」は (pre) 3.6、(post) 2.4、「緊張-不安 (TA)」は (pre) 5.0、(post) 1.2、「活気-活力 (VA)」は (pre) 6.0、(post) 11.0、「友好 (F)」は (pre) 9.2、(post) 9.0 と変化した。

マタニティビクスの実施前と比較して、実施後には、「怒り-敵意」「混乱-当惑」「抑うつ-落込み」「疲労-無気力」「緊張-不安」の尺度得点が減少し、「活気-活力」は運動後に上昇した。「友好」は運動前後でほとんど変化しなかった。

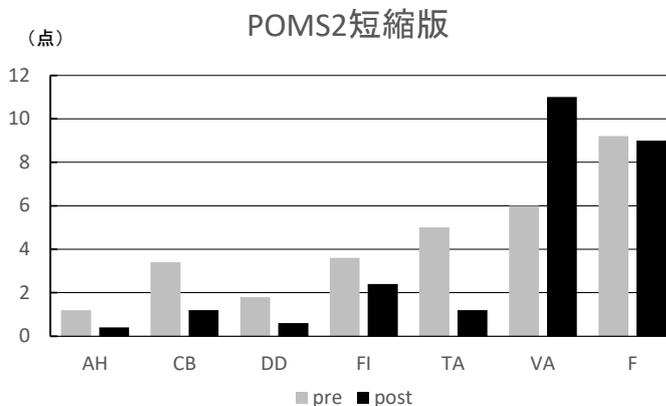


図 5 POMS 短縮版の各因子の得点

④Mood Check List-3 (MCL-3)

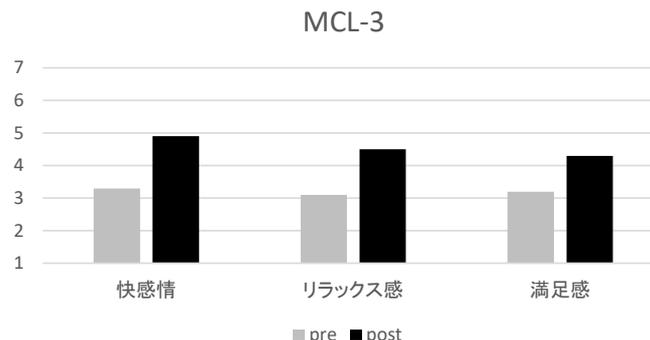


図 6 MCL-3 の各因子得点の変化

運動実施前後での MCL-3 得点の変化について、図 6 に示した。快感情因子得点は (pre) 3.3 → (post) 4.9、リラックス感因子得点は (pre) 3.1 → (post) 4.5、満足感因子は (pre) 3.2 → (post) 4.3 と、いずれの因子得点も運動後に上昇した。

(3) アンケート結果より：妊婦が感じる母体および胎児への変化

マタニティビクスを受講している妊婦自身が感じている母体および胎児への効果についての回答内容を表 1 に示した。気分転換など精神的な側面への効果に関する記載が多かったが、有酸素運動の実施による適度な運動の機会になるという回答や体重コントロールに関する記載も多かった。胎児への効果については、母体への効果が胎児にも良い効果としてつながっているのではないかと推測して回答していた。

表 1 妊婦が感じるマタニティビクスの母体および胎児への効果

| 母体への効果 | 胎児への効果 |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">・気分転換になる、体重コントロール・ポジティブな気持ちになれる。前向きに出産に取り組もうと思えるようになる。ビクス・ヨガ以外でも家にひきこもらず外に出ようと思えるようになる。子供によい生活を送ろうと思え、体重に気をつけようと思えるようになる。・気分がすっきりする。・適度な運動になる。・出産にむけての準備・気分転換になる、体重コントロール | <ul style="list-style-type: none">・リラックスできていると思う。・ある程度の母体への負荷が気持ちいいのではないかと感じる。・安産につながる。・母親のリラックス気分が伝わる |

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 Shizuka Takamagi |
| 2. 発表標題 Heart rate variability and autonomic nerve activity during aerobic exercise for pregnant women |
| 3. 学会等名 EAFONS2023（国際学会） |
| 4. 発表年 2023年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| 氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号） | 所属研究機関・部局・職 （機関番号） | 備考 |
|---------------------------|-----------------------|----|
|---------------------------|-----------------------|----|

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|